

# Asociaciones palinológicas del tránsito Rhaetiense-Hettangiense en Asturias (España)

E. Barrón<sup>1</sup>, J.J. Gómez<sup>2</sup>, A. Goy<sup>1</sup>, A.P. Pieren<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. y UEI de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas (UCM) e Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), Universidad Complutense de Madrid, 28040-Madrid. ebarron@geo.ucm.es, angoy@geo.ucm.es

<sup>2</sup> Dpto. de Estratigrafía y UEI de Correlaciones Estratigráficas, Facultad de Ciencias Geológicas e Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), Universidad Complutense de Madrid, 28040-Madrid. jgomez@geo.ucm.es, apieren@geo.ucm.es

## ABSTRACT

*The palynological study of 49 successive samples collected from the Vilorteo and Cantavieyo Diamond Drill Holes, drilled in the La Camocha Mine area, near Gijón (Asturias), allowed the characterization of three palynological assemblages. The oldest assemblage (PA1) is characteristic of the Rhaetian. A precise age for the middle assemblage (PA2) cannot be assigned, due to the scarce productivity of the samples. The youngest assemblage (PA3) is characteristic of the Hettangian. Consequently the Triassic-Jurassic boundary (TJB) is located within the upper part of the carbonate succession of the Solís Mb. Two palynozones, Rhaetipollis germanicus Zone and Krausselisporites reissingeri Zone, have been established. Their boundary nearly coincides with the TJB. A quantitative analysis reveals an increase in the proportion of hygrophilous and warmer taxa near the TJB, compatible with a global climatic change probably related with the end-Triassic mass extinction.*

**Key words:** Palynology, biostratigraphy, climate change, Rhaetian-Hettangian, Asturias.

## INTRODUCCIÓN

En Asturias, el tránsito Rhaetiense-Hettangiense está representado por una sucesión de lutitas y evaporitas, denominada "tramo de transición", seguida de carbonatos marinos de plataforma de la Formación Gijón (Suárez Vega, 1974; Valenzuela *et al.*, 1986), entre los que se intercalan unidades lutíticas y evaporíticas (Barrón *et al.*, 2002; González *et al.*, 2004). Martínez García *et al.* (1998) encontraron una asociación palinológica rhaetiense en la parte superior del "tramo de transición" y Barrón *et al.* (2002 y en prensa) situaron el límite Triásico-Jurásico (T-J) en el interior de los carbonatos del Miembro Solís de la Formación Gijón.

El estudio de las muestras procedentes de los sondeos con testigo continuo, denominados Vilorteo y Cantavieyo (Mina La Camocha, Gijón; Fig. 1), ha permitido realizar precisiones biocronoestratigráficas y caracterizar los cambios climáticos que contribuyeron a la renovación florística que tuvo lugar a partir de la crisis global del Triásico.

## MARCO ESTRATIGRÁFICO

En los sondeos estudiados se reconocen cuatro unidades litoestratigráficas que pueden ser correlacionadas con los afloramientos de superficie. La unidad inferior, de lutitas y



FIGURA 1. Localización geográfica del área de estudio, con la situación de los sondeos Vilorteo y Cantavieyo.

evaporitas ("tramo de transición" de Suárez Vega, 1974), se depositó en ambientes de sabkha costera a aluviales distales, correlacionables con la facies Keuper. La unidad intermedia corresponde a los carbonatos del Miembro Solís, depositados en ambientes de plataforma submareal somera a inter y supramareal, influenciada por tempestades con facies distales de abanicos deltaicos intercaladas. El límite T-J se sitúa



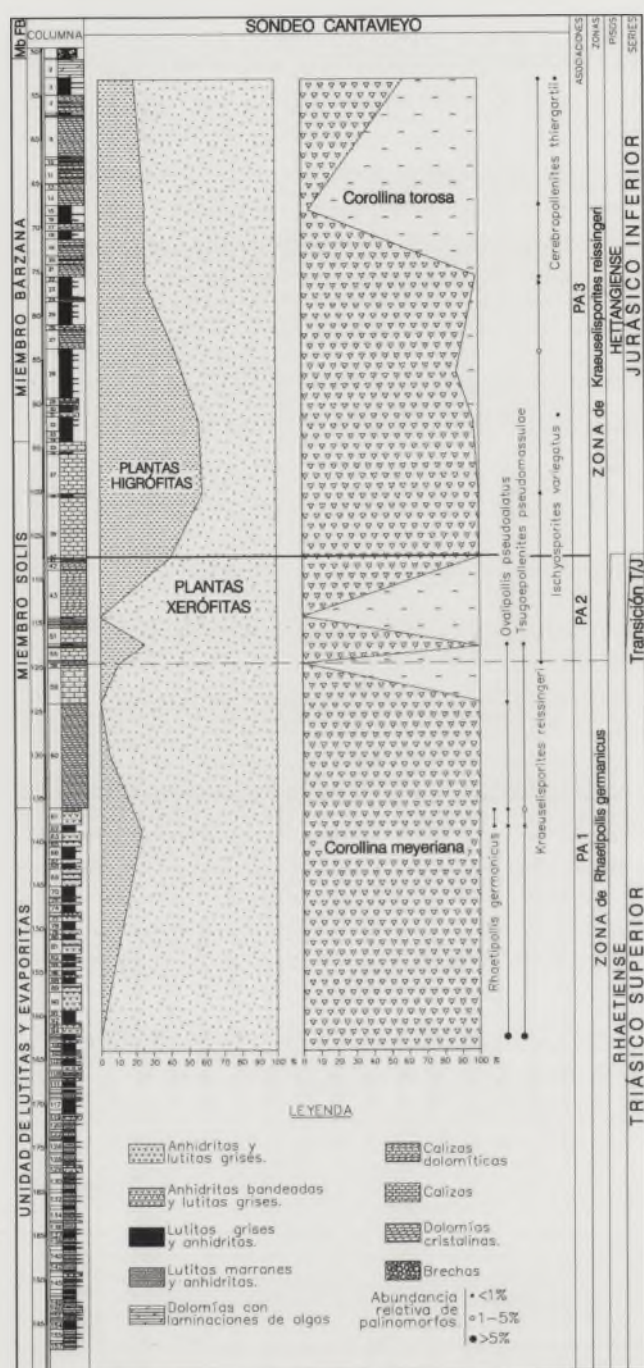


FIGURA 2. Sucesión estratigráfica obtenida en el Sondeo Cantavieyo, mostrando la distribución las unidades lito y bioestratigráficas reconocidas, las principales especies de palinomorfos y la situación del límite Rhaetiense-Hettangiense. El gráfico incluye un diagrama de porcentaje relativo a plantas higrófitas y xerófitas, a través del límite T-J. Asimismo, muestra el fuerte aumento que experimenta *C. torosa* respecto a *C. meyeriana* a partir del Hettangiense.

dentro de los carbonatos del Mb. Solís (Fig. 2), que contiene *Caloceras pirondii* (Reynès) del Hettangiense en carbonatos tempestíticos de la parte superior del miembro. La unidad superior, el Mb. Bárzana (Barrón *et al.*, en prensa), está constituida por lutitas, evaporitas y carbonatos depositados respectivamente en ambientes aluviales distales, en sabkhas supramareales y en plataformas someras de carbonatos. Sobre la unidad superior, o como equivalente al Mb. Bárzana, se dispone el Mb. Fabares (Barrón *et al.*, en prensa), com-

puesto por brechas de carbonatos con matriz lutítica, formadas por la disolución de las evaporitas del Mb. Bárzana y el colapso de los carbonatos y lutitas intercalados.

## SUCESIONES PALINOLÓGICAS

El estudio palinológico ha permitido identificar un total de 20 tipos de esporas, 24 polínicos, 2 de acritarcos, 2 de prasinofitas y 1 dinoflagelado, tras el estudio de 31 muestras sucesivas del sondeo Vilorteo y 18 del de Cantavieyo, que fueron preparadas con el método palinológico clásico.

Por lo general, las asociaciones de ambos sondeos están caracterizadas por granos de polen relacionados con gimnospermas, siendo *Corollina* el taxón más abundante en todas las muestras. Los granos de polen bisacados (*Alisporites*, *Pinuspollenites*, *Podocarpidites* y *Vitreisporites*) y los inaperturados (*Araucariacites*, *Inaperturopollenites* y *Spheripollenites*) también son frecuentes. Asimismo, las esporas *Anapiculatisporites spiniger* y *Kraeuselisporites reissingeri*, y los granos de polen monosulcados del género *Cycadopites* aparecen comúnmente en las muestras estudiadas.

Se han podido establecer tres asociaciones palinológicas: la primera (PA1) coincide con la unidad lutitas y evaporitas y se puede atribuir al Rhaetiense. Presenta una palinoflora caracterizada por *Corollina meyeriana* (Fig. 3b) que se encuentra acompañada por *Rhaetipollis germanicus* (Fig. 3e), *Ovalipollis pseudoalatus* (Fig. 3c) y *Tsugapollenites pseudomassulae* (Fig. 3d). La segunda (PA2), identificada en los carbonatos del Mb. Solís, tiene una atribución estratigráfica imprecisa ya que presenta una baja diversidad polínica caracterizada por la dominancia de *Corollina* sp. y la presencia puntual de algunas esporas, acritarcos y prasinofitas que señalaron una influencia marina. La tercera asociación (PA3) está representada en la parte superior del Mb. Solís y en el Mb. Bárzana, con palinofloras caracterizadas por *C. meyeriana*, *C. torosa* (Fig. 3a), *Kraeuselisporites reissingeri* (Fig. 3h), y otros taxones como *Ischyosporites variegatus* (Fig. 3f) y *Cerebropollenites thiergartii* (Fig. 3g), indicativos de una edad Hettangiense.

## DISCUSIÓN

PA1 se relaciona con las asociaciones de la Zona *Rhaetipollis germanicus* del SO de Inglaterra (Orbell, 1973), con las de la Fase 3 del "Grès et Schiste à *Avicula contorta*", con las de las "Argiles de Levallois" (Schuurman, 1977) y con las rhaetienses del NO de Europa (Visscher y Brugman, 1981; Batten y Koppelhus, 1996). La presencia de *Tsugapollenites pseudomassulae*, también permite una comparación con asociaciones rhaetienses del S de Europa (NO de España, S de Francia y N de Italia).

PA2 y PA3 se identifican con la Zona *Kraeuselisporites reissingeri* debido a la presencia de este taxón, escaso en el Rhaetiense y típico del Jurásico Inferior. Esta zona es



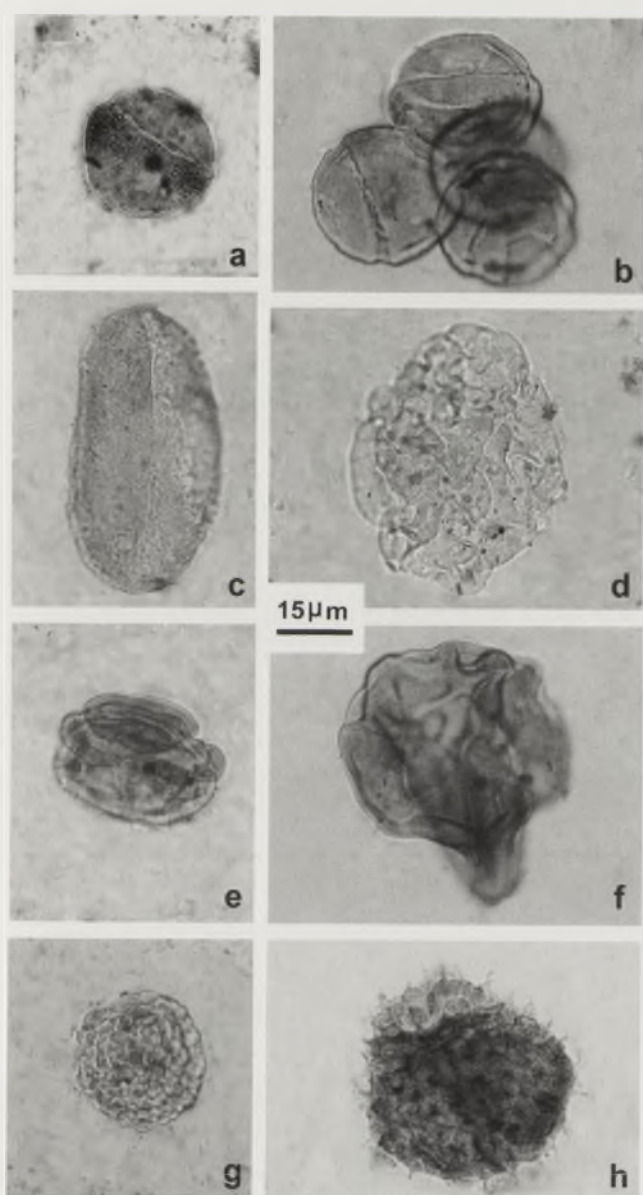


FIGURA 3. Principales palinomorfos del tránsito Triásico-Jurásico en Asturias, a. *Corollina torosa* (Reissinger) Klaus, nivel AV24b. b. *Corollina meyeriana* (Klaus) Venkatachala and Góczán, nivel AV36. c. *Ovalipollis pseudoolatus* (Krutzsch) Schuurman, nivel AV112. d. *Tsugaepollenites pseudomassulae* (Mädler) Morbey, nivel AV74. e. *Rhaetipollis germanicus* Schulz, nivel AV74. f. *Ischyosporites variegatus* (Couper) Schulz, nivel AV36. g. *Cerebropollenites thiergartii* Schulz, nivel AV30. h. *Kraeuseliopites reissingeri* (Harris) Morbey, nivel AV1.

comparable con la Zona *Heliosporites* descrita en el SO de Inglaterra (Orbell, 1973), así como con otras del Jurásico Inferior de Luxemburgo, S de Francia y Cuenca Lusitánica. Las dos sucesiones estudiadas muestran una estrecha correlación con la de St. Audrie's Bay (S de Inglaterra; Hounslow *et al.*, 2004), sección propuesta para situar el "Global Boundary Stratotype Section and Point" para la base del Jurásico (Warrington *et al.*, 1994).

El análisis paleoecológico de las asociaciones estudiadas indica una marcada renovación florística en el tránsito T-J. Durante el Rhaetiense se desarrolló una vegetación caracterizada por coníferas xerófitas, indicativas de un clima árido (Fig. 2). En el período de tránsito, las comu-

nidades vegetales se empobrecieron y estuvieron formadas por coníferas que también revelan condiciones de aridez. Al principio del Hettangiense, se registró un corto evento húmedo (Fig. 2) que tuvo como consecuencia un cambio de la flora, observándose un incremento de plantas higrófitas y una radiación de nuevos tipos de coníferas y criptógamas vasculares. La predominancia de especies xerófitas, más tarde, durante el Hettangiense, vuelve a señalar un clima árido. Así mismo, *C. meyeriana* está relacionada con floras que indican climas más fríos que *C. torosa*. La representación de los porcentajes de ambas especies (Fig. 2) muestra un claro aumento en la proporción de *C. torosa*, que comienza en el límite T-J y se desarrolla durante el Hettangiense.

## CONCLUSIONES

Los palinomorfos estudiados en los sondeos Vilorteo y Cantavieyo han permitido distinguir tres asociaciones palinológicas en los materiales del tránsito T-J. La asociación más antigua es característica del Rhaetiense. La asociación intermedia, dada la escasa productividad de las muestras no se puede asignar a una edad concreta. La asociación más moderna es característica del Hettangiense. En consecuencia, el límite T-J se sitúa en la parte superior de los carbonatos del Miembro Solís.

El aumento de taxones higrófitos y de la especie *C. torosa* a partir de la parte superior del Rhaetiense permite inferir un importante cambio climático, indicado por una disminución de las condiciones áridas, hacia condiciones de mayor humedad, y un aumento de las temperaturas compatible con la hipótesis de un calentamiento a nivel global que se supone responsable de la extinción masiva registrada en el límite T-J.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de Investigación BTE 2001-1924 del Ministerio de Ciencia y Tecnología y es una contribución al Proyecto IGCP 458, Triassic-Jurassic boundary events.

## REFERENCIAS

- Barrón, E., Gómez, J.J. y Goy, A. (2002): Los materiales del tránsito Triásico-Jurásico en la región de Villaviciosa (Asturias, España). Caracterización palinológica. *Geogaceta*, 31: 197-200.
- Barrón, E., Gómez, J.J., Goy, A. y Pieren, A.P.: The Triassic-Jurassic boundary in Asturias (northern Spain): palynologic characterization and facies. *Review of Palaeobotany and Palynology* (en prensa).
- Batten, D.J. y Koppelhus, E.B. (1996): Biostratigraphic significance of uppermost Triassic and Jurassic miospores in Northwest Europe. In: Jansonius, J., McGregor, D.C.



- (Eds.), *Palynology: principles and applications. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation*, 2: 795-806.
- Hounslow, M.H., Posen, P.E. y Warrington, G. (2004): Magnetostratigraphy and biostratigraphy of the Upper Triassic and lowermost Jurassic succession, St. Audrie's Bay, UK. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 213: 331-358.
- Martínez García, E., Coquel, R., Gutiérrez Claverol, M. y Quiroga, J.L. (1998): Edad del "tramo de transición" entre el Pérmico y el Jurásico en el área de Gijón (Asturias, NW de España). *Geogaceta*, 24: 215-218.
- Orbell, G. (1973): Palynology of the British Rhaeto-Liassic. *Bulletin of the Geological Survey of Great Britain*, 44: 1-44.
- Schuurman, W.M.L (1977): Aspects of Late Triassic Palynology. 2. Palynology of the "Grès et Schiste à *Avicula contorta*" and "Argiles de Levallois" (Rhaetian) of Northeastern France and Southern Luxemburg. *Review of Palaeobotany and Palynology* 23: 159-253.
- Valenzuela, M., García-Ramos, J.C. y Suarez de Centi, C. (1986): The Jurassic sedimentation in Asturias (N Spain). *Trabajos de Geología* 16: 133-137.
- Visscher, H. y Brugman, W. (1981): Ranges of selected palynomorphs in the Alpine Triassic of Europe. *Review of Palaeobotany and Palynology* 34: 115-128.
- Warrington, G., Cope, J.C.W. y Ivimey-Cook, H.C. (1994): St. Audrie's Bay, Somerset, England: a candidate Global Stratotype Section and Point for the base of the Jurassic System. *Geological Magazine*, 133: 191-200.